UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGIENERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGIENERIA QUÍMICA
LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA.

PROPIEDADES Y REACCIONES DE ALDEHÍDOS Y CETONAS

Profesora:

Alarcia Rengel

Integrantes:

- Paulina Pacheco
  C.I 30.401.214

- Yilmar Rios
  C.I. 30.488.262

Barcelona, 15 de Diciembre de 2022

Escaneado con CamScanner

1. RESUMEN

En la práctica de aldehídos y cetonas. se hicieron varios ensayos para estudiar las propiedades y reacciones. El ensayo de oxidacion con $KMnO_4$, se hizó añadiendo ese oxidante al etanal y a la 2-propanona en medio básico (NaOH) y medio ácido (H_2SO_4) lo que dió como resultado que el etanal reacciona sin necesidad de NaOH y H_2SO_4. El ensayo de reactivo de Tollens se llevo a cabo añadiendo dicho reactivo al metanal y propanona, de allí se obtuvo un espejo de plata en el metanal y nada en la propanona. Se hicieron los ensayos de los reactivo de Fenling y solución de Benedict, añadiendo una solución de cobre a la 2-propanona y al metanal, obteniendo así el oxído cuproso en el metanal y ninguna reaccion en la 2-propanona. El ensayo de identificación se hizó añadiendo el reactivo de Schiff al Metanal y la 2-propanona lo que dio como resultado que el metanal es un aldehído por el color violeta, y la propanona es una cetona por el color rojo. Se estudio la reacción de adición agregando Bisulfito de sodio al benzaldehído y 2-propanona, de aquí se obtuvieron sales. Se realizó la polimerización del Formaldehído calentando gotas de este, el resultado fue positivo. Para las ultimas pruebas de condesación se hicieron: una condensación de benzaldehído con acetona el cual dió dibenzal acetona; una condesacion aldolica de etanal y propanona, lo coal dió crotonaldehído y 3-pent-2-ona respectivamente; una condesación con anoniaco a Formalina lo que dío urotropina; con hidroxilamina a Ciclohexanona dío una oxima; y por ultimo con Fenilhidrazina y benzaldehído un precipitado amarillo.

Escaneado con CamScanner

INDICE

	PÁG
I. RESUMEN	II
II. INDICE	III
III. OBJETIVOS	4
IV. MATERIALES Y EQUIPOS.	5
V. TABLA DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	6
VI. DIAGRAMA DE SISTEMA EXPERIMENTAL	10
VII. MARCO TEÓRICO	12
VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	14
IX. TABLA DE DATOS EXPERIMENTALES	20
X. TABLA DE RESULTADOS	24
XI. DISCUCIÓN DE RESULTADOS	26
XII. CONCLUSIONES	31
XIII. RECOMENDACIONES	32
XIV. BIBLIOGRAFIA	33
XV. ANEXOS	35

Escaneado con CamScanner

III. OBJECTIVOS

1. Realizar pruebas de oxidación de aldehídos y cetones con permanganato de potasio, reactivo de Tollens, solución de fehling y solución de Benedict.

2. Estudiar las reacciones de los aldehídos y cetonas con el reactivo de Shiff.

3. Estudiar las reacciones de adición con Bisulfito de Sodio.

4. Estudiar la polimerización del formaldehído.

5. Realizar ensayos donde se involucre reacciones de condesación.

6. Estudiar las reacciones de los aldehídos y cetonas .con aminas.

Escaneado con CamScanner

IV. MATERIALES Y EQUIPOS

MATERIALES	EQUIPOS	SUSTANCIAS
Trípode	Erlenmeyer	Metanal
Rejilla	Tubos de ensayo	Etanal
Pinza de madera	Refrigerante de reflujo	2-propanona
Soporte		ciclohexanona
espátula	Beakers	Permanganato de Potasio
Goteros	Mechero	3-pentanona
Papel de Filtro	Termómetro	etanol
	Cilindro Graduado	Benzaldehído
		acetato Sódico
		ácido sulfurico
		Hidroxido de Sodio
		Agua
		Hidrocloruro de hidroxilamina
		fenilhidracina
		Amoniaco
		Nitrato de plata
		solución de Bisulfito de sodio
		Reactivo de Fehling
		Reactivo de Schiff

Escaneado con CamScanner

V. TABLA DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Tabla 1. Propiedades físicas de las sustancias. [1]

Sustancia	Fórmula	Peso molecular	Densidad Relativa	Punto de Fusión	Punto de ebullición	Solubilidad		
						Agua Fría	Agua Fría	Otros reactivos
Metanal	CH_2O	30 g/mol	0,82 g/ml	-92°C	-19°C	S/T	S/T	Acetona
Etanal	CH_3CHO	44 g/mol	0,788 g/ml	-123°C	20°C	S/T	S/T	disolvente orgánico
2-Propanona	C_3H_6O	58,08 g/mol	0,784 g/ml	-95°C	56°C	S/T	S/T	casi todos los disolvent
Ciclohexanona	$C_6H_{10}O$	98,14 g/mol	0,947 g/ml	-31°C	155,6°C	S/T	S/T	Solvente orgánico
Permanganato de Potasio	$KMnO_4$	158,034 g/mol	2,7 g/ml	50°C	240°C	S/T	S/T	ácido acético Acetona...
3-Pentanona	$C_5H_{10}O$	86,13 g/mol	0,815 g/ml	-39°C	101°C	S/T	S/T	Alcohol Eter, etc
Etanol	CH_3CH_2OH	46,07 g/mol	0,789 g/ml	-114°C	78°C	Miscible	Miscible	Compuesto orgánico
Benzaldehído	C_7H_6O	106,12 g/mol	1,044 g/ml	-26°C	178,1°C	S/T	S/T	Isopropanol yaci-
Acetato sódico	$NaC_2H_3O_2$	82,034 g/mol	1,45 g/cm	324°C	337°C	S/T	S/T	Etanol
Ácido sulfúrico	H_2SO_4	98,088 g/mol	1,83 g/ml	10°C	337°C	S/T	S/T	Cetonas
Hidróxido de sodio	$NaOH$	39,997 g/mol	2,1 g/ml	318°C	1.388°C	S/T	S/T	Etanol Metanol
Agua	H_2O	18 g/mol	1 g/ml	0°C	100°C	S/T	S/T	Compuestos orgánicos

S/T: si tiene

Escaneado con CamScanner

Tabla 1. Propiedades físicas de las sostancias. (continuación). [1]

Sustancia	Fórmula	Peso Molecular	Densidad Relativa	Punto de Fusión	Punto de ebullición	Solubilidad		
						Agua fría	Agua caliente	Otros reactivos
Hidrocloruro de hidroxilamina	$NH_2OH.HCl$	69,5 g/mol	1,7 g/ml	154°C	305,6°C	S/T	S/T	Alcohol metanol glicerol
Fenilhidrazina	$C_6H_8N_2$	108,14 g/mol	1,1 g/ml	19,5°C	243,5°C	S/T	S/T	etanol éter...
Amoniaco	NH_3	17,039 g/mol	0,73 kg/L	-77,7°C	-33,34°C	S/T	S/T	
Nitrato de Plata	$AgNO_3$	161,87 g/mol	4,35 g/ml	212°C	440°C	S/T	S/T	Glicerol
Bisulfito de sodio	$NaHSO_3$	104,06 g/mol	1,48 g/ml	150°C	315°C	S/T	S/T	Ninguno

S/T : si tiene.

Escaneado con CamScanner

Tabla 2. Propiedades químicas de las sustancias. [7]

Sustancia	Propiedades
Metanal	* Reactividad: peligro de polimerización. * Estabilidad: Durante mucho tiempo a la luz puede descomponerse.
Etanal	* Reactividad: es una sustancia reactiva. * Reacciones fuertes con: Alcoholes, aminas, amoniaco, etc.
2-Propanona	*Reacción exotérmica con: Metales alcalinos, hidróxido alcalino, Bromo, hidrocarburos halogenados.
Ciclohexanona.	*Reacciones fuertes con: Comburentes, Ácidos minerales, Peróxido de hidrogeno, Ácido nítrico.
Permanganato de Potasio	* Oxidante Fuerte * Reacción exotermica con: carbono, carburos, Acido nítrico.
3-Pentanona	* Reacciones fuertes con: Aminas, Peróxido de hidrógeno.
Etanol	*Es inflamable * Reacciones peligrosas con: Peróxidos, ácido nítrico y algunos metales.
Benzaldehído	*Reacciones fuertes con: Álcalis, aluminio, hierro, Comburentes, Fenol.

Escaneado con CamScanner

Tabla 2. Propiedades químicas de las sustancias. (Continuación). [2]

Sustancia	Propiedades
Acetato sódico	* Reacciones fuertes con: Nitrato, permanganatos. * Conservar alejado del calor.
Ácido sulfurico	* no combustible * Reacciones fuertes con: Aldehídos, sustancias orgánicas, metales, etc.
Hidróxido de sodio	* Reacciones fuertes con: Acetona, Metanol, Acidos, Peróxidos, hidrocarburos halogenados, cloroformo, Bromo, etc.
Agua	* ph neutro
Hidrocloruro de hidroxilamina	* Productos de descomposición peligrosa: óxidos de nitrógeno, gas clorhídrico.
Fenilhidrazina	* Productos de descomposición peligrosos: Monóxido de carbono, dióxido de carbono y gases nitrosos.
Amoniaco	* Reacciones fuertes con: Aldehídos, cloro, hidrocarburos halogenados, Perclaratos, Acido Fuerte, Mercurio, etc.
Nitrato de Plata	* Reacciones fuertes con: Acetileno, Aldehídos, Alcoholes, Amoníaco, Etanol, hidrocarburos halogenados.
Bisulfito de sodio	* Reacción exotérmica con: Peróxidos, Nitrato de potasio. * No es reactivo en condiciones estándar.

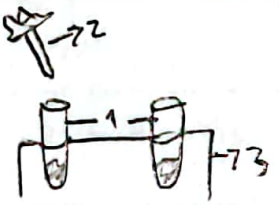
Escaneado con CamScanner

VI. DIAGRAMA DE SISTEMA EXPERIMENTAL.

LEYENDA

1- Gotero con catalizador
2- Tubo de ensayo con 2-propanona
3- Tubo de ensayo con otanal
4- Gradilla.

Figura 1. Montaje del ensayo de oxidación con $KmnO_4$ en NaOH y con H_2SO_4.



LEYENDA

1- Tubos de ensayos con sustancias a utilizar
2- Gotero o pipeta
3- Gradilla.

Figura 2. Montaje para reactivo de Tollens, Fehling, Benedict y schiff, y con bisulfito de sodio.

LEYENDA

1- Botas de Formalina
2- vidrio de reloj
3- Vaso precipitado con agua hervida.

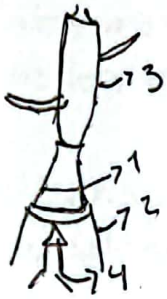
Figura 3. Montaje de polimerización del Formaldehído en vapor.

Escaneado con CamScanner

LEYENDA

1- Vidrio de reloj con Formalina
2- Mechero
3- Rejilla y aro con soporte

Figura 4. Montaje para La polimerización del formaldehído con mechero, y para la reacción de amoniaco con Formalina.



LEYENDA

1- Matraz con Benzaldehído, acetona y NaOH
2- Soporte con rejilla
3- Refrigerante
4- Mechero

Figura 5. Montaje de condesación del benzaldehído con Acetona

LEYENDA

1- Matraz con NaOH y ETANAL
2- Soporte con rejilla
3- Mechero

Figura 6. Montaje de condesación aldólica con etanal y 2-propanona.

LEYENDA

1- Matraz Erlenmeyer
2- ciclohexanona en gramos.

Figura 7. Montaje de Reacción de hidroxilamina

Escaneado con CamScanner

VII. MARCO TEÓRICO.

1. Antecedentes.

• Contreras, Y; Gelvez, J; Zamorano, Y; Chaparro, E y Soto N. en su informe concluyeron que: los aldehídos oxidan y se convierten en el ácido carboxilico respectivo; en contraste con las cetonas que son difíciles de oxidar, en presencia de los agentes oxidantes de gran poder. [3]

• Toala, V en su informe de propiedades físicas y químicas de los aldehídos y cetonas, dijo que: el reactivo de Tollens se usó porque es un agente oxidante que sirve para comprobar la presencia de aldehídos. [4]

• Salas, A; Díaz, R; Britman, C; Castillo, B; Del Castillo, S y Ochoa, F dijeron en su informe que: "el ensayo de De Fehling, Schiff y Tollens son los más usados para las reacciones de cetonas y aldehídos. [5]

2. Bases Teóricas

• Reacciones de los aldehídos [6]

1- Adición Nucleofilica sobre el carbonilo.
2- Formación de cianhidrinas o cianohidrinas.
3- Reacción con el bisulfito.
4- Adición aldólica.
5- Formación de acetales.
6- Reacciones de condesación con derivados nitrogenados.
7- Reacciones de Oxidación (Tollens y $KMnO_4$).

Escaneado con CamScanner

8- Reacciones de reducción (Clemmensen, Wolf-Kischner)
9- Reacción de halogenación de las cetonas.
10- Reaccion con los reactivos de: Fehling, Shiff y Grignard y solución de Benedict.

- Reacciones de síntesis de Aldehídos y cetonas. [6]

1- Reacciones de ruptura oxidativa de los alquenos.
2- Hidratación de alquinos.
3- Acilación de Friedel y Crafts.
4- Reacciones de oxidación de alcoholes.
5- Síntesis de cetonas a partir de los nitrilos.
6- Reducción de cloruros de ácido para obtener aldehídos.

- Aplicacion en la industria de los aldehídos [7]

Los aldehídos suelen ser usados como saborizantes artificiales, pero en la industria química son precursores de los oxoalcoholes, utilizados en la producción de detergentes y sanitizantes industriales. Además los aldehídos son usados en la fabricación de resinas, plásticos, solventes, tinturas, perfumes y esencias.

- Aplicación de las cetonas en la industria [8]

La cetona que mayor aplicación industrial tiene es la acetona (propanona) la cual se utiliza como disolvente para lacas y resinas, aunque su mayor consumo es en la producción del Pexiglás.

Escaneado con CamScanner

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

A. OXIDACIÓN DE ALDEHÍDOS Y CETONAS

1. Con Permanganato de potasio.

Añadir 3 o 4 gotas de solución de Permanganato de potasio al 0.5% a 5ml de una solución diluida de 2-propanona y etanal.

De no existir reacción al cabo de un minuto añadir una gota de NaOH. Observar la solución resultante.

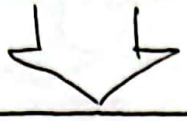
Repetir la experiencia empleando solución de Permanganato acidulada con ácido sulfúrico.

2. Con reactivo de Tollens.

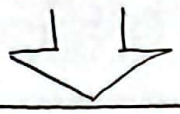
Verter 20ml de Nitrato de plata al 3% en un matraz Erlenmeyer pequeño.

Agitar con suavidad y añadir $NH_4(OH)$ al 5% hasta que se disuelva el precipitado de óxido de plata casi por completo

Escaneado con CamScanner



Si se hubiese añadido accidentalmente demasiado amoniaco, agregar 1 o 2 gotas de NaOH hasta que desaparezca la turbidez.

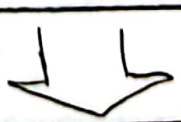


Para la reacción, colocar 3ml del reactivo preparado en un tubo de ensayo limpio y añadir 5 gotas de metanal.

Repetir la experiencia empleando 2-propanona. Observar los resultados antes y después de calentar en baño María.

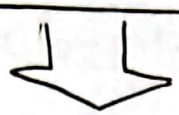
3. Con solución de Fehling

Añadir muy lentamente 3ml de la solución de Fehling I a 3ml de la solución de Fehling II, hasta que el precipitado inicial de hidróxido cúprico de color azul pálido se disuelva al agitar hasta que la solución adquiera una coloración azul oscuro.



Añadir 3 gotas de solución de metanal y hervir suavemente con precaución durante dos minutos.

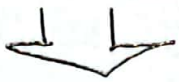
Escaneado con CamScanner



Repetir la experiencia empleando 2-propanona en lugar de metanal. Registrar los resultados.

4. Con solución de Benedict

Añadir 5 gotas de una solución diluida de metanal a 4ml del reactivo de Benedict.



Repetir la experiencia con 2-propanona. Observar los resultados.

B. ENSAYO CON EL REACTIVO DE SCHIFF.

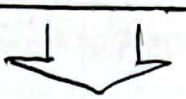
Añadir 5 gotas de una solución diluida de metanal a 4ml del reactivo de Schiff.

Repetir el ensayo con solución de acetona pura. y Observar el resultado.

Escaneado con CamScanner

C. REACCIÓN CÓN BISULFITO DE SODIO.

Agitar 1ml de Benzaldehído con 5ml de solución saturada de Bisulfito de Sodio, recientemente preparada.



Enfriar y Observar el resultado. Repetir con 2-propanona.

D. POLIMERIZACIÓN DE FORMALDEHÍDO.

Colocar 3 gotas de solución diluida de formalina en un vidrio de reloj.

Evaporar la solución a sequedad, colocando el vidrio de reloj sobre un vaso de agua hirviendo. Observar el residuo obtenido.

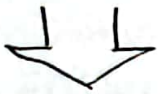
Calentar el vidrio de reloj, apoyándolo en un aro, por medio de una rejilla metálica, suavemente con el mechero. Comparar los resultados.

Escaneado con CamScanner

E. REACCIONES DE CONDESACIÓN

1. Condensación de Benzaldehído con Acetona

Añadir 2ml de 2-propanona, 4ml de Benzaldehído y 10ml de solución de NaOH al 5% a 20 ml de etanol contenidos en un matraz pequeño.



Colocar un refrigerante al matraz y hervir la solución durante 5 minutos; y dejar enfriar.

2. Condesación Aldólica.

Calentar 2ml de etanal con 2ml de NaOH al 5%

Observar loque ocurre durante el calentamiento. Repetir la experiencia con 2-propanona y comparar.

F. REACCIONES DE CONDESACIÓN CON AMINAS.

1. Reacción con Amoniaco.

Añadir 1ml de amoniaco concentrado en 2ml de Formalina.

Escaneado con CamScanner

Evaporar la mezcla a sequedad sobre baño de agua. Observar el aspecto del producto obtenido.

2. Reacción con Hidroxilamina.

Disolver 1g de hidrocloruro de hidroxilamina y 1,5g de acetato sódico cristalizado en 10ml de agua, contenidos en un matraz Erlenmeyer pequeño.

Calentar la solución a 40ºC y añadir 1g de ciclohexanona. Tapar y agitar fuertemente durante dos minutos. Observar la formación de cristales incolonos y si existe desprendimiento de calor.

3. Reacción con Fenilhidrazina.

Disolver 5 gotas de benzaldehído en unos 3ml de etanol

Preparar simultáneamente una solución de 5 gotas de fenilhidrazina en 3ml de etanol.

Mezclar las dos soluciones. Y Observar la solución resultante.

Escaneado con CamScanner

IX. TABLA DE DATOS EXPERIMENTALES.

Tabla 3. Pruebas de oxidación de aldehídos y cetonas.

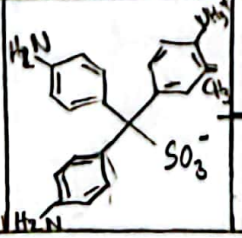
Reacción	Reactivo	Sustancia	Observación
Con Permanganato de Potasio	$KMnO_4$ al 0,5% Alcalinizado con Hidroxido de Sodio	2-Propanona	Adquirió el color purpura del $KMnO_4$ y al agregar NaOH se tornó marrón claro. Presencia de un residuo verde en el fondo del Tubo de ensayo.
		Etanal	Al instante de agregar $KMnO_4$ se tornó toda la solución de color marrón.
	$KMnO_4$ al 0,5% acidificado con H_2SO_4	2-Propanona	Adquirio el color purpura del $KMnO_4$. Al añadir H_2SO_4 el color de la sdución se tono marrón claro.
		Etanal	Coloración Marrón Claro sin agregar el ácido.
Con Reactivo de Tollens	$AgNO_3, NH_3$ reactivo de Tollens	Metanal	Al agregar el reactivo se obtuvo una coloración grisaceá y en la paredes del Tubo de ensayo se formo un espejo de plata.
		2-Propanona	No se obtuvo ningun Tipo de cambio en la solución.

Escaneado con CamScanner

Tabla 3. Pruebas de oxidación de aldehídos y cetonas. (Continuación)

Reacción	Reactivo	Sustancia	Observación
Con reactivo de fehling	Cu^{2+}, H_2O, NaOH	Metanal	Al agregar el aldehído, en la mezcla azul del reactivo, se formó un precipitado de color rojizo (oxido Cu_2O) al enfriar despues del calentamiento
		Propanona	No tuvo ningún cambio al agregar la cetona al reactivo, después del calentar tampóco se obtuvo algo
Con solución de Benedict	Reactivo de Benedict	Metanal	Se obtuvo un precipitado rojo al dejar enfriar luego del baño María.
		2-propanona	Se separa en dos capas (la cetona y el reactivo) al calentar queda igual el reactivo (azul).

Tabla 4. Ensayo con el reactivo de Schiff

Reacción	Reactivo	Sustancia	Observación
Reactivo de Schiff		Metanal	Al aggregan lel reactivo se torna de color violeta
		2-Propanona	Se torna de color rojizo al agregar el reactivo

Escaneado con CamScanner

Tabla 5. Ensayo con Bisulfito de sodio.

Reacción	Reactivo	Sustancia	Observación
Reacción con Bisulfito de Sodio	$NaHSO_3$	Benzaldehído	Al agitar se elimina el precipitado y queda Transparente. Al enfriar no se crea ningún precipitado
		2-Propanona	Al agitar el $NaHSO_3$ queda blanco. Y Al enfriar se forma un precipitado blanco.

Tabla 6. Polimerización del Formaldehído.

Reacción	Sustancia	Método	Observación
Polimerización	Formalina	con vaso de Agua caliente	Se formo un precipitado blanco.
		Aro y regilla con mechero	Se obtuvo un precipitado blanco.

Tabla 7. Reacciones de condensación

Reacción	Reactivos y Sustancias	Observación
Condesación de Benzaldehído con Acetona	2-Propanona Benzaldehído NaOH al 5% Etanol.	Ocurre un precipitado blanco que al ser secado da un polvo de color crema.

Escaneado con CamScanner

Tabla 7. Reacciones de condesación (Continuación)

Reacción	Reactivos	Sustancias	Observación
Condesación aldólica	NaOH al 5%	2-Propanona	Al calentar se obtiene una solucion blanca que al filtrar queda incolora.
		ETanal	Se forma un liquido incoloro.

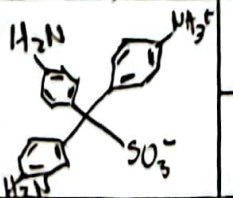
Tabla 8. Reacciones de condesación con aminas

Reacción	Reactivos	Sustancias	Observación
Reacción con Amoniaco	Amoniaco NH_4	Formalina	Se forma, al evaporar, un solido blanco de aspecto ceroso.
Reacción con Hidroxilamina	Bidrocloruro de Hidroxilamina	Ciclohexanona	Se observan cristales incoloros que representan la oxima.
Reacción con Fenihidrazina.	ETanol + Benzaldehído	Fenilhidrazina	Tiene una coloracion naranja u ocre.

Escaneado con CamScanner

X. TABLA DE RESULTADOS

Tabla 9. Pruebas de ipropiedades y reacciones de cetonas y aldehídos.

EXPERIENCIA	ENSAYO	REACTIVO	SUSTANCIA	RESULTADO
Oxidación	con Permanganato de Potasio	$KMnO_4$ al 5% Alcalinizado con NaOH	2-Propanona	Reaccionó al agregar NaOH
			Etanal	Reaccionó sin necesidad de NaOH
		$KMnO_4$ al 5% acidificada con H_2SO_4	2-Propanona	Reaccionó al agregar H_2SO_4
			Etanal	Reaccionó sin agregar H_2SO_4.
	con reactivo de Tollens	$AgNO_3, NH_3$	Metanal	Si reaccionó Formo espejo de Ag
			2-Propanona	No reaccionó
	con reactivo de Fehling	Cu^{2+}, H_2O_2, NaOH	Metanal	Si reaccionó (óxido cuproso)
			2-Propanona	No reaccionó
	con solución de Benedict	Reactivo de Benedict Cu^{2+}, azul	Metanal	Precipitado rojo si reaccionó
			2-Propanona	No reacciona
Identificación	con reactivo de Schiff		Metanal	Si reaccionó de color violeta
			2-Propanona	NO reaccionó color rojo
Ensayo con Bisulfito de sodio	con Bisulfito de sodio	$NaHSO_3$	Benzaldehído	No reaccionó
			2-Propanona	Si reaccionó

Escaneado con CamScanner

Tabla 9. Pruebas de propiedades y reacciones de cetonas y aldehídos (continuación).

Experiencia	Ensayo	Reactivo	Sustancia	Resultado
Polimerización de Formaldehído	Polimerización	Vapor	Formalina	se forma un polímero
		Mechero	Formalina	se forma un polímero blanco
Reacción de condesación	condesación de Benzaldehído con acetona.	NaOH al 5% Etanol	2-propanona con Benzaldehído	Si reacciono se obtuvo precipitado crema
	condesación aldólica	NaOH al 5%	2-propanona	si reacciona liquido incoloro
			Etanal	si reacciona liquido incoloro
Reacción condensación con Aminas	Reacciones con Amoniaco	Amoniaco NH_4	Formalina	Si reacciono y creo sólido blanco.
	Reacción con hidroxilamina	Hidrocloruro de hidroxilamina	Ciclohexanona	Si Reacciono (cristales)
	Reacción con Fenilhidrazina	Fenilhidrazina	Benzaldehído (+Etanol)	Si reacciono (cambio de color)

Escaneado con CamScanner

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la práctica se llevaron a cabo multiples ensayos con el fin de conocen las propiedades y reacciones que tienen las cetonas y aldehídos. El primer ensayo fue la oxidación de la 2-propanona y metanal al agregan permanganato de potasio al 5%. Esto dió como resultado que la 2-propanona, no reaccionó y el metanal sí, según la siguiente reacciónes:

$$C_3H_6O + KMnO_4 \xrightarrow{OH^-} \text{no Reacciona}$$

$$CH_3CHO + KMnO_4 \longrightarrow CH_3COOH$$

Como se ve en esa reaccion el etanal da onácido carboxilico, esto se debe aque los aldehídos al oxidan se, más fácilmente, se convierten en ácidos carboxilicos. Ahora bien para que la 2-propanona se oxidará y reaccionara con $KMnO_4$ se tuvo que adicionan una base (NaOH) y un ácido (H_2SO_4) como catalizadores para que aceleraran la reacción. De esa forma los resultados de la Tabla 9, en cuanto a este ensayo pudieron evidenciar que las cetonas necesitan de ayuda para llevar a cabo la oxidación de manera rápida, es decir, son más lentas en reaccionar que los aldehídos.

En el ensayo del reactivo de Tollens se obtuvó que el metanal formo un espejo de plata en el tubo de ensayo (ver Tabla 3) esto quiere decir que si ocurrio una reacción; mientras que en la 2-propanona no se obtuvo nada, es decir, no reaccionó. Estos resultados ocurren porque el reactivo de Tollens es una solucion amoniacal de $AgNO_3$ con $Ag(NH_3)_2^+$, que es un oxidante débil

Escaneado con CamScanner

que es reducido por los aldehídos a Ag^0 (plata), por la rápidez con que estos reaccionan gracias a su grupo funcional y enlaces más largos. Esta reaccion no ocurre en la 2-propanona porque el reactivo es muy débil. La reacción de manera esquemática es de la siguiente forma:

$$CH_2O + 2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\Delta} CHO-OH + 2H_2O + NH_3 + 2Ag$$

$$C_3H_6O + 2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\Delta} \text{No ocurre}$$

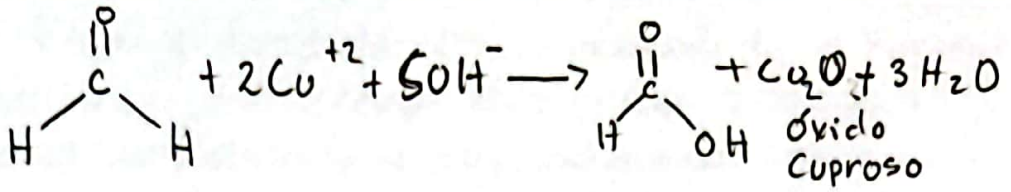
El producto de este reactivo (CHO-OH) es el ácido fórmico.

En el ensayo con reactivo de fehiling, el cual es una solucion de cobre de color azul; al colocar el metanal se obtuvo un precipitado rojo, y para la propanona no se obtuvo nada (no reaccionó). El precipitado rojo del metanal es la evidencia de que hubo oxidación debido a que dicho precipitado es la oxidación del cobre a oxido cuproso Cu_2O, como se ha mencionado antes esta oxidación se debe a la rápidez de reacción que es propia de los aldehídos. La reacción del metanal y el reactivo fue la siguiente:

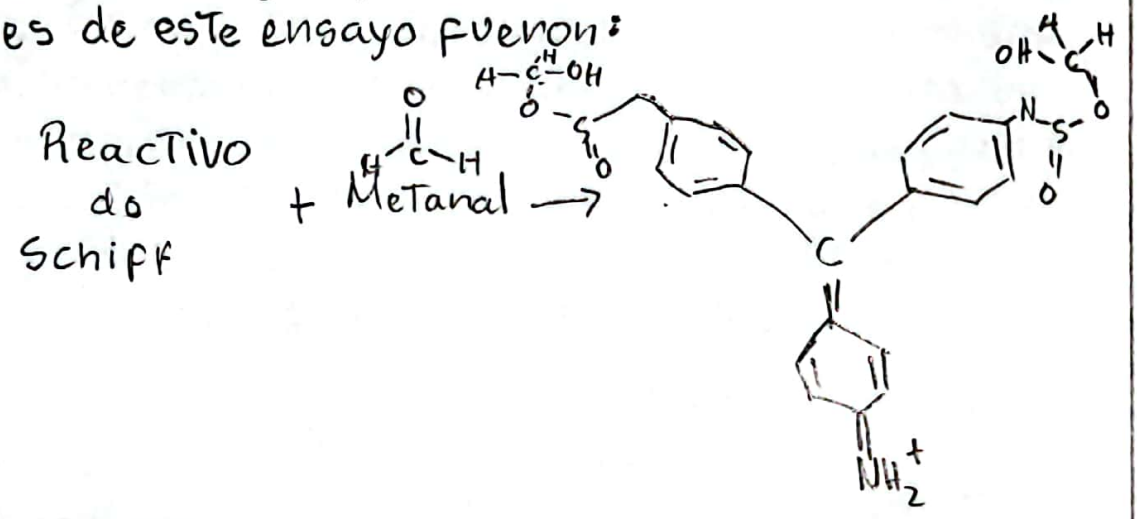
$$CH_2O \xrightarrow{Cu^{2+},\ H_2O,\ NaOH} \text{(ácido fórmico)} + Cu_2O + 3H_2O$$

En el ensayo de Benedict ocurre lo mismo que en el del reactivo de fehlings, por el simple hecho que ambos tienen una solución de cobre. la cual tiene iones Cu^{2+} que son oxidados a Cu^+, es decir el metanal los convierte en oxido cuproso Cu_2O. Según la siguiente reacción:

Escaneado con CamScanner



En el ensayo con el reactivo de Schiff se obtuvo que el metanal viro de color violeta y la 2-propanona de color rojo, esto se debe a que dicho reactivo sirve para identificar aldehídos de cetonas. Si el experimento da color violeta quiere decir que es un aldehído, y si es de colores rojo o fuesia es una cetona. las reacciones de este ensayo fueron:



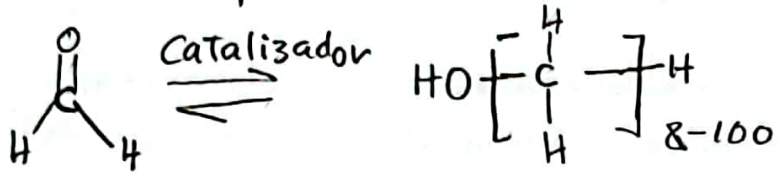
Reactivo de Schiff + Propanona que no reacciona

En el ensayo con bisulfito de sodio, sólo la 2propanona reaccionó (Ver tabla a) dando así un precipitado blanco que es conocido como una sal compuesta por bisulfito y la cetona. Esta reacción fue:

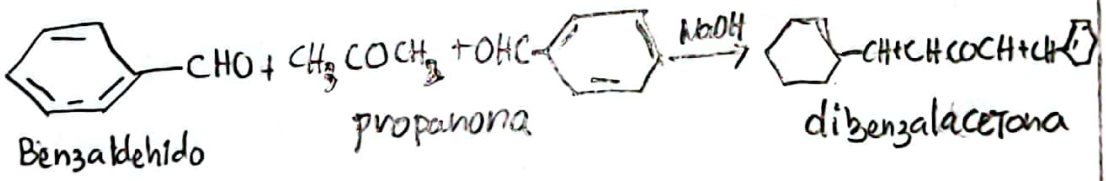
Sulfito de Sodio y propanona.

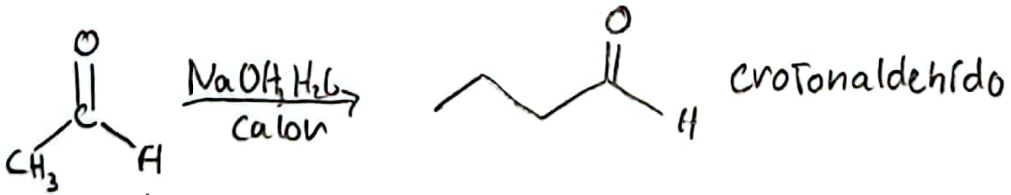
Escaneado con CamScanner

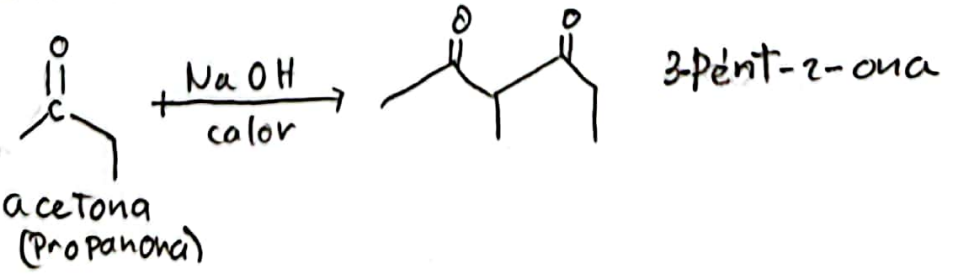
En el ensayo de polimerización del la Formalina o metanal, se hicieron dos pruebas la cuales fueron positivas debido a que los aldehídos necesitan de menos temperatura para formar polímeros, estos pueden agruparse en temperaturas de 5ºC en adelante. La reacción que se vió fue la siguiente:



En el Ensayo de condesación se obtuvo que la condensacion de benzaldehído con acetona da un precipitado crema llamado dibenzalacetona; y en la reacción aldoica de propanona y etanal se obtuvieron líquidos incoloros (ver Tabla a). Las reacciones que ocurrieron fueron las siguientes:





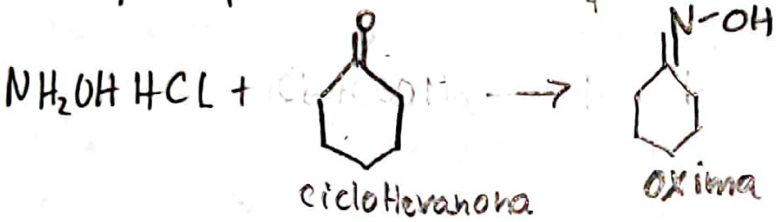


Escaneado con CamScanner

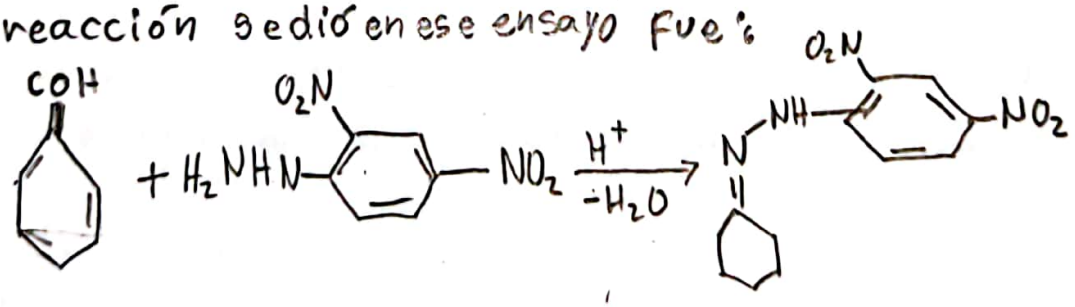
En el ensayo de reacciones de condesación con aminas, se obtuvo que al combinar el amoniaco con la formalina se tiene un sólido blanco llamado Urotropina, y se produce por la siguiente reacción:

$$4NH_3 + 6\,C(=O)H_2 \longrightarrow C_6H_{12}N_4 + 6H_2O$$

Al reaccionar una cetona o un aldehído con hidroxilamina se pretende buscar una oxima, en este ensayo se combino $NH_2OH.HCl$. con ciclohexanona lo que dio un precipitado blanco la reaccion fue la siguiente



Y por último al reaccionar el benzaldehído con fenilhidrazina se forma un precipitado amarrillo. la reacción se dió en ese ensayo fue:



Escaneado con CamScanner

XII. CONCLUSIONES

1- La prueba de oxidación de $KMnO_4$ con etanal dió positivo, mientras que con la propanona dió negativo.

2- Se agrego H_2SO_4 y $NaOH$ al $KMnO_4$ para que la 2-propanona reaccionará.

3- El reactivo de Tollens permitio presenciar un espejo de plata en el metanal por su oxidación al Ag^0.

4- En la solucion de Benedict y reactivo de fehling se obtuvo oxido cuproso para el metanal (aldehído).

5- Se estudio exitosamente la reaccion de bisulfito de sodio con la propano debido a dió una sal como precipitado.

6- Con el reactivo de Schiff se identifico por el color violeta los aldehídos, y rojo las cetonas.

7- Se estudio la polimerización de l formaldehído obteniendo un sólido por evaporación y por mechero.

8- En los ensayos de condesacion, aldolica y del benzaldehído con acetona, se obtuvo dibenzalacetona, cronotaldehído y un aldol.

9- De la condesacion con aminas se obtuvieron: oximas, urotropina y un precipato amarillo.

Escaneado con CamScanner

XIII. RECOMENDACIONES

1- Al tratar con amoniaco, no olerlo debido a su alto nivel de irritacion que produce en las vías respiratorias.

2- Tener cuidado al utilizar ácido sulfurico, este es peligroso para la piel.

3- No agitar demasiado la veacción con bisulfito de sodio, ya que se puede formar un precipitado no deseado

4- No llenar mucho los vaso precipitados de agua. Debido a que al hacer el baño maría la solución de los tubos pueda contaminarse.

5- Etiquetar los tubos de ensayo para evitar errores en los datos experimentales.

Escaneado con CamScanner

XIV. BIBLIOGRÁFIA.

1- Manual del Ingeniero Químico, TOMO I. Edición 6. Editorial: Mac. GrawHill. Perry, R (1998).

2- Fichas de Datos de Seguridad de los compuestos. PDF. Compañía Carl Roth (2016). Alemania.

3- Informe de CETONAS Y ALDEHÍDOS. PDF. Contreras, Y; Gelves, J; Silva, Y; Chaparro, E y Soto, N. Colombia (2014).

4- Propiedades físicas y químicas de los aldehídos y cetonas. Informe. Toala, V (2019). Universidad Católica de Cuenca

5- Capítulo 8 Aldehídos y cetonas. Informe. Salas, A; Díaz, R; Britman, C; Castillo, B; del Castillo, S y Ochoa, F. (2021). Universidad científica del Sur.

6- Griffin, Rodger. QUÍMICA ORGÁNICA MODERNA, Tercera edición. Florida: Editorial: Mc. GrawHill.

7- Aldehídos en la industria química. Teyssier, Y. Artículo disponible en: CONTYQUIM.com. (2019)

8- CETONAS. Artículo disponible en: Ecured.

9- CycloHexanone oxime. Vibzzlab. Video de YouTube: https://youtu.be/NeMOZIGRYto.

10- Video de YouTube. Aldehídos y Cetonas reacción de Tollens. Laboratorio docencia:

Escaneado con CamScanner

11- Video de YouTube. Aldol Experiment, Part 2- Reaction Purication and characterization. Brand Kedrowski

12- Video de YouTube. Práctica de laboratorio - Aldehídos y cetonas. BioTutor Virtual.

13- Prueba de Benedict. Laboratonios Química Orgánica UCR. Video YouTube.

14 - Práctica de laboratorioo, diferencia entre aldehídos y cetonas. Canal: hildo espino. Video de YouTube.

Escaneado con CamScanner

XV. ANEXOS

Cuestionario

1. Definir

a) Aldehído: son compuestos órganicos caracterizados por poseer el grupo funcional -CHO.

b) Cetona: es un compuesto orgánico caracterizado por poseen un grupo funcional carbonilo unido a dos átomos de carbono. Poseen el grupo carbonilo (C=O), con la diferencia que estas en vez de hidrogeno, contiene dos grupos orgánicos. Es decir, que luce una estructura de la forma RR'CO.

c) Amina: es el compuesto que contiene un átomo de nitrogeno unido en una estructura de hidrocarburo.

d) Condesación: Se denomina condesación al proceso físico que consiste en el paso de una sustancia en forma gaseosa a forma líquida.

e) Condesación aldólica: es el proceso cuando un ion enolato reacciona con otro compuesto carbonilo para formar una enona conjugada. El proceso ocurre en dos partes: una reacción aldólica que forma un producto aldólico y una reacción de deshidratación que elimina agua para formar el producto final.

Escaneado con CamScanner

f) Polimerización: es un proceso químico por el que los reactivos, monómeros (compuesto de bajo peso molecular) se agrupan químicamente entre sí, dando lugar a una molécula de gran peso, llamada polímero, o bien una cadena lineal o una macromolécula Tridimensional. Pueden ser por adición o condensación.

g) Imina: es un grupo funcional o compuesto orgánico con estructura general $RR'C=NR''$, donde R'' puede ser un H o un grupo orgánico, siendo en este ultimo caso conocida como base de Schiff. Las iminas son el producto de condesación del amoniaco o una amina primaria con una cetona o un aldehído.

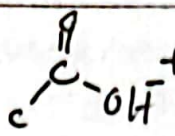
h) Oxima: es una clase de compuesto orgánico cuya fórmula general es $RR'C=NOH$, donde R es un residuo orgánico y R' puede ser un hidrógeno o un grupo orgánico.

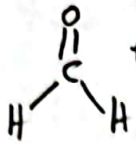
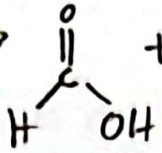
i) Fenilhidrazona: es un compuesto de fórmula $C_6H_5NHN=CR_2$ en el que R representa hidrógeno o un radical alquílico, que se origina al reaccionar los aldehídos o cetonas con fenilhidrazina.

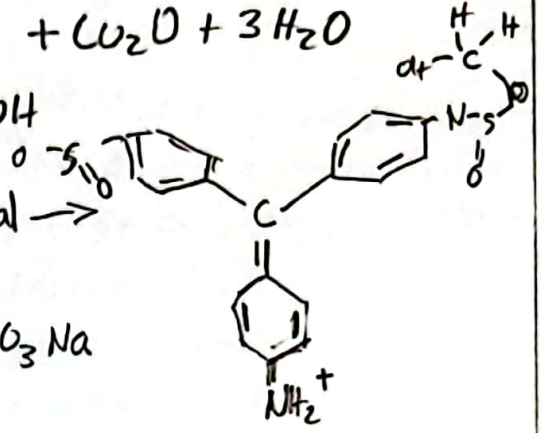
2. Escriba las reacciones de Todos los ensayos que se efectúan en esta práctica.

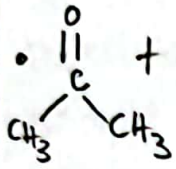
- $C_3H_6O + KMnO_4 \longrightarrow$ No reacciona
- $CH_3CHO + KMnO_4 \longrightarrow CH_3COOH$
- $CH_2O + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow CHO-OH + 2H_2O + NH_3 + 2Ag$
- $C_3H_6O + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow$ No ocurre.

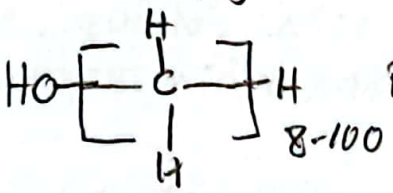
Escaneado con CamScanner

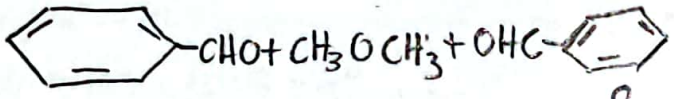
- $CH_2O \xrightarrow{Cu^{2+}\ H_2O\ NaOH}$  $+ Cu_2O + 3H_2O$

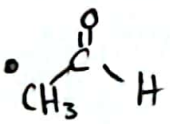
-  $+2Cu^{+2} + 6OH^- \rightarrow$  $+ Cu_2O + 3H_2O$

- Reactivode Schiff + Metanal $\rightarrow$ 

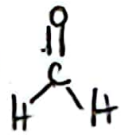
-  $+ HSO_3Na \rightarrow CH_3-C(OH)(CH_3)-SO_3Na$

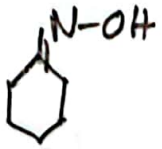
- $\xrightleftharpoons{Catal}$  Polimerizacion

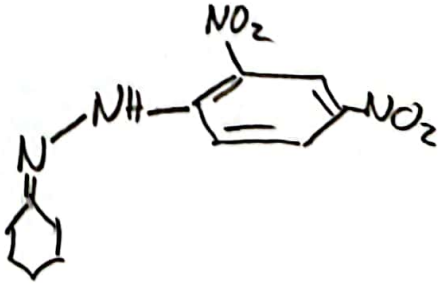
-  $\xrightarrow{NaOH}$ dibenzalacetona

-  $\xrightarrow[Calor]{NaOH,\ H_2O}$

- $\xrightarrow[calor]{NaOH}$

- $4NH_3 + 6$  $\rightarrow C_6H_{12}N_4 + 6H_2O$

- $+ NH_2OH \cdot HCl \rightarrow$ 

- $+ H_2N-N(O_2N)-NO_2 \xrightarrow[-H_2O]{H^+}$ 

Escaneado con CamScanner

3. Explicar el orden de la reacción entre un alcohol, un aldehído y una cetona de igual número de carbonos y sus principales diferencias.

Los alcoholes reaccionan primero debido a que del ellos provienen las cetonas y aldehídos además de poseer un grupo -OH que los hace formar puentes de hidrógeno. Siguiendo la corriente puentes de hidrógeno, los segundos en reaccionar son los aldehídos por los puentes de hidrogeno que le brinda su suguupo funcional, razón por la cual son más rápidos que las cetonas siendo ellas las ultimás ponnotenen hidrogénos polarizados.

La principal diferencia entre ellos tres es su estructura los alcoholes son R-OH, los aldehídos R-CHO y las cetonas R'-O-R'' o C=O.

Escaneado con CamScanner